

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-245795

(43)Date of publication of application : 02.09.1992

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00  
G05B 15/02

(21)Application number : 03-029382

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.01.1991

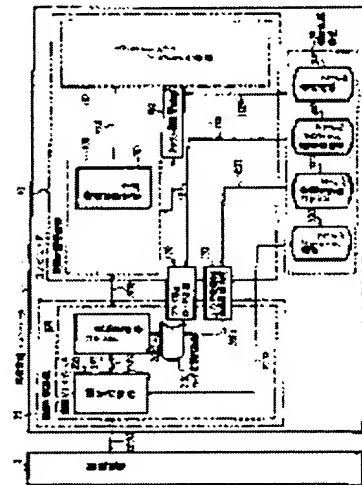
(72)Inventor : HIGAKI TOMOTOKI

### (54) FACILITY MANAGEMENT CONTROLLER

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce cost by controlling and managing respective manufacturing facilities by means of respective inherent commands, converting respective commands to a common command by a command conversion corresponding table and executing instruction and report based on the common command.

**CONSTITUTION:** Reporting contents and instruction contents common to respective manufacturing facilities 2 are mutually transmitted to manage facility states and a facility state managing means 101 converts a command notation format having the reporting contents inherent in respective manufacturing facilities into a common command notation format in order to recognize each inherent command as a common input command. A command notation conversion part 210 converts a common output command having issued instruction contents into a command format inherent in the manufacturing facility by which the manufacturing facility 2 can be recognized, and when commands issued between the facility management controller and each facility 2 have a conversational means, the conversational procedure for command transfer is managed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 4 - 2 4 5 7 9 5

(43) 公開日 平成4年(1992)9月2日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B			
G 0 5 B 15/02	A			
			H 0 4 Q 9/00 3 0 1 B	
			G 0 5 B 15/02 A	

審査請求 有

(全 1 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-29382

(22) 出願日 平成3年(1991)1月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 檜垣 知時

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(74) 代理人 井出 直孝

(54) 【発明の名称】 設備管理コントローラ

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 製造設備との通信を制御する通信制御基板に設けられた設備インタフェースモジュールと、設備状態管理部を含むコンピュータと、ファイルが格納された補助記憶装置とを備えた設備管理コントローラにおいて、上記設備インタフェースモジュールは、上記製造設備のそれぞれとの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部を含み、上記設備状態管理部は、上記製造設備のそれぞれに共通な報告内容および命令内容を送受して設備状態を管理する設備状態管理手段を含み、  
10 上記設備インタフェースモジュールは、さらに、上記製造設備のそれぞれに固有の報告内容をもつコマンド表示形式を上記設備状態管理手段が共通の入力コマンドで認識できる共通コマンド表示形式に変換し、上記設備状態管理手段が発行した命令内容をもつ共通出力コマンドを上記製造設備が認識できる製造設備に固有のコマンド表示形式に変換するコマンド表記変換部を含み、上記補助記憶装置は、コマンド変換対応表ファイルを含み、上記コマンド変換対応表ファイルの内容を上記コマンド表記変換部に与えるコマンド変換対応表展開手段を備えたこ  
20 とを特徴とする設備管理コントローラ。

**【請求項 2】** 上記補助記憶装置は、通信パラメータファイルを含み、電源投入時に上記通信制御部にこの通信パラメータファイルの内容を設定する通信パラメータ設定手段を備えた請求項 1 記載の設備管理コントローラ。

**【請求項 3】** 上記設備状態管理部は、さらに、上記製造設備と上記設備状態管理手段との間で発行されたコマンドの会話手順を管理するコマンド会話手順管理手段を含む請求項 2 記載の設備管理コントローラ。  
30



(2)

特開平 4 - 2 4 5 7 9 5

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製造設備との通信を制御する通信制御基板に設けられた設備インタフェースモジュールと、設備状態管理部を含むコンピュータと、ファイルが格納された補助記憶装置とを備えた設備管理コントローラにおいて、上記設備インタフェースモジュールは、上記製造設備のそれぞれとの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部を含み、上記設備状態管理部は、上記製造設備のそれぞれに共通な報告内容および命令内容を送受して設備状態を管理する設備状態管理手段を含み、上記設備インタフェースモジュールは、さらに、上記製造設備のそれぞれに固有の報告内容をもつコマンド表示形式を上記設備状態管理手段が共通の入力コマンドで認識できる共通コマンド表示形式に変換し、上記設備状態管理手段が発行した命令内容をもつ共通出力コマンドを上記製造設備が認識できる製造設備に固有のコマンド表示形式に変換するコマンド表記変換部を含み、上記補助記憶装置は、コマンド変換対応表ファイルを含み、上記コマンド変換対応表ファイルの内容を上記コマンド表記変換部に与えるコマンド変換対応表展開手段を備えたことを特徴とする設備管理コントローラ。

【請求項 2】 上記補助記憶装置は、通信パラメータファイルを含み、電源投入時に上記通信制御部にこの通信パラメータファイルの内容を設定する通信パラメータ設定手段を備えた請求項 1 記載の設備管理コントローラ。

【請求項 3】 上記設備状態管理部は、さらに、上記製造設備と上記設備状態管理手段との間で発行されたコマンドの会話手順を管理するコマンド会話手順管理手段を含む請求項 2 記載の設備管理コントローラ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、製造設備の管理手段に利用する。特に、異なる多くの設備を管理するための制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来例では、リレーなどの有接点信号またはフォトインタラプタなどによるパラレル入出力信号情報により製造設備の起動信号、停止信号、トラブル信号などを計算機内に取り込んで管理が行われていた。また、NC データなどの大量のデータを取り扱うときは、RS-232C などのシリアル通信手段を用い情報の送受信を行って管理していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来例では、製造設備群がそれぞれに対応した通信プロトコルを持つために多種類の通信プロトコルが存在することになり、異なる製造設備ごとに通信手順ソフトウェアを開発しなければならなかった。また、NC データのような大量の技術情報を転送する際に一回の転送の最大単位（レコード）を越える場合には、複数回にわたるレコードの

2

転送を行わなければならなかった。したがって、設備管理システムの開発に長い期間を要し、コストが高くなり、保守が困難になる欠点がある。さらに、いろいろなショップに情報システムを築くケースが益々増加するために、レイアウト変更や新規製造設備導入などに伴い上位の管理システムを大幅に変更しなければならないなどの欠点があった。

【0004】 本発明は、このような問題を解決するもので、システムの開発に長時間を要せず、低コストで保守が容易にでき、レイアウト変更や新規製造設備導入があっても大幅な変更を要しない設備管理コントローラを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、製造設備との通信を制御する通信制御基板に設けられた設備インタフェースモジュールと、設備状態管理部を含むコンピュータと、ファイルが格納された補助記憶装置とを備えた設備管理コントローラにおいて、上記設備インタフェースモジュールは、上記製造設備のそれぞれとの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部を含み、上記設備状態管理部は、上記製造設備のそれぞれに共通な報告内容および命令内容を送受して設備状態を管理する設備状態管理手段を含み、上記設備インタフェースモジュールは、さらに、上記製造設備のそれぞれに固有の報告内容をもつコマンド表示形式を上記設備状態管理手段が共通の入力コマンドで認識できる共通コマンド表示形式に変換し、上記設備状態管理手段が発行した命令内容をもつ共通出力コマンドを上記製造設備が認識できる製造設備に固有のコマンド表示形式に変換するコマンド表記変換部を含み、上記補助記憶装置は、コマンド変換対応表ファイルを含み、上記コマンド変換対応表ファイルの内容を上記コマンド表記変換部に与えるコマンド変換対応表展開手段を備えたことを特徴とする。

【0006】 ここで、上記補助記憶装置は、通信パラメータファイルを含み、電源投入時に上記通信制御部にこの通信パラメータファイルの内容を設定する通信パラメータ設定手段を備えても良い。

【0007】 また、上記設備状態管理部は、さらに、上記製造設備と上記設備状態管理手段との間で発行されたコマンドの会話手順を管理するコマンド会話手順管理手段を含んでも良い。

【0008】

【作用】 製造設備のそれぞれに共通な報告内容と命令内容とを相互に伝達して設備状態を管理し、製造設備固有の報告内容を持つコマンド表記形式を共通の入力コマンドで認識するために共通コマンド表記形式に変換する。また、発行された命令内容を持つ共通出力コマンドを製造設備が認識できる製造設備固有のコマンド形式に変換し、製造設備との間で発行されたコマンドが両者間で会話手順を有するときにコマンドのやり取りの会話手順を

(3)

特開平4-245795

3

管理する。このようにして、多数の異なる製造設備の管理を低コストで容易に行うことができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明実施例を図面に基いて説明する。

【0010】本発明の第一実施例は、図1に示すように、製造設備2との通信を制御する通信制御基板20に設けられた設備インタフェースモジュール200と、設備状態管理部100を含むコンピュータ10と、ファイルが格納された補助記憶装置30とを備え、さらに、本発明の特徴とする手段として、設備インタフェースモジュール200は、製造設備2のそれぞれとの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部220を含み、設備状態管理部100は、製造設備2のそれぞれに共通な報告内容および命令内容を送受して設備状態を管理する設備状態管理手段101を含み、設備インタフェースモジュール200は、さらに、製造設備2のそれぞれに固有の報告内容をもつコマンド表示形式を設備状態管理手段101が共通の入力コマンドで認識できる共通コマンド表示形式に変換し、設備状態管理手段101が発行した命令内容をもつ共通出力コマンドを製造設備2が認識できる製造設備固有のコマンド表示形式に変換するコマンド表記変換部210を含み、補助記憶装置30は、コマンド変換対応表ファイル320を含み、コマンド変換対応表ファイル320の内容を上記コマンド表記変換部210に与えるコマンド変換対応表展開手段130を備える。

【0011】本発明の第二実施例は、図2に示すように、この第一実施例の構成要素に加えて、補助記憶装置30は、通信パラメータファイル330を含み、電源投入時に上記通信制御部220にこの通信パラメータファイル330の内容を設定する通信パラメータ設定手段140を備える。

【0012】本発明の第三実施例は、図3に示すように、この第二実施例の構成要素に加えて、設備状態管理部100は、さらに、上記製造設備2と上記設備状態管理手段101との間で発行されたコマンドの会話手順を管理するコマンド会話手順管理手段102を含む。

【0013】図1は本発明第一実施例の構成を示すブロック図である。この実施例は、図1に示すように、異なる複数の製造設備2に情報伝達手段0220を介して接続され、製造設備2との通信制御を行う通信制御基板20に設けられた設備インタフェースモジュール200と、アプリケーションプログラム手段110、設備状態を管理する設備状態管理部100およびファイル転送管理部150を含むコンピュータ10と、通信基板用プログラムファイル310、コマンド変換対応表ファイル320、通信パラメータファイル330およびNCデータなどが蓄積されている技術情報ファイル340を含む補助記憶装置30とを備え、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2のそれぞれの通信規約に則った通信制御手順を処理

4

する通信制御部220を含み、設備状態管理部100には、それぞれの製造設備2に共通な報告内容と命令内容を送受することにより設備状態を管理する設備状態管理手段101を含み、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2に固有の報告内容を持つコマンド表記形式を設備状態管理手段101が共通の入力コマンドで認識するために共通コマンド表記形式に変換し、設備状態管理手段101が発行した命令内容を持つ共通出力コマンドを製造設備2が認識できる製造設備固有のコマンド形式に変換するコマンド表記変換部210を含み、補助記憶装置30内の通信パラメータファイル330に保有している通信パラメータを電源投入時に通信制御部220内に読み込んで設定し、補助記憶装置30内のコマンド変換対応表ファイル320に保有するコマンド変換対応表を電源立ち上げ時にコマンド表記変換部210に読み出してメモリ上にテーブルとして展開するコマンド変換対応表展開手段130と、補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の制御プログラムを含むプログラムを同一の通信制御基板20内にロードし配置するプログラムロード手段120とを備える。

【0014】図4はこの実施例のハードウェアの構成を示すブロック図である。この実施例は、ハードウェア的には、コンピュータ10にCPU11、メモリ12およびシステムバス10000を有し、このシステムバス10000および伝送路10300を介して補助記憶装置30に接続され、伝送路20100を介して通信制御基板20に接続される。また、通信制御基板20はCPU21、シリアル入出力インタフェース24、ブートプログラムを有するROM23、RAM22、25およびシステムバス20000により構成され、システムバス20000を介して伝送路20210でCPU21と、伝送路20220によりRAM22と、伝送路20230でROM23と、伝送路20240でシリアル入出力インタフェース24と、伝送路20250でRAM25とそれぞれ相互に接続される。RAM22はコンピュータ10と伝送路20100でコンピュータ10のシステムバス10000とも接続され、コンピュータ10と通信基板20との共有RAMである。

【0015】次に、このように構成された本発明実施例の動作について説明する。図5は本発明実施例の設備インタフェースモジュール200の動作の流れを示すフローチャートである。設備管理コントローラ1は、電源が投入されると(ステップ3001)、コンピュータ10が管理する補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の動作プログラムを含む通信基板用プログラムファイル310の内容を通信制御基板20内にプログラムロード手段120によりロードして配置する(ステップ3002、図1の1031)。次いでコマンド変換対応表ファイル320の内容をコマンド変換対応表230としてコマンド変換対応表展開手段130により通信制御基板20のRAM22上に展開する(ステップ3004、図1の1032および2013)。その後通信制御部220およびコマ

(4)

特開平4-245795

5

ンド表記変換部210のそれぞれの初期化処理を行う(ステップ3005)。設備状態管理部100は、その他のプログラムを含むアプリケーションプログラム手段110と情報の送受を行う(図1の1001)。製造設備2からの通信の有無が判断され(ステップ3006)、通信が情報伝達手段0220を介して発生すると、通信制御部220で通信手順処理を行う。ここで、通信フォーマットを分解して設備固有のコマンドだけを抽出し、コマンド表記変換部210に伝達する(ステップ3011および図1の2122)。コマンド表記変換部210でコマンド変換対応表230を参照し(図1の2023)、共通コマンドに変換する(ステップ3012)。変換されたコマンドが設備のトラブルを含むエラーコマンドであるか否かがチェックされ、エラーであればそのまま設備状態管理部100に伝達され(図1の2010)、設備状態の遷移をすべきものについては遷移し(ステップ3014)、アプリケーションプログラム手段110へ伝達する(ステップ3015および図1の1001)。エラーで無い場合に必要があれば設備の状態を遷移し(ステップ3014)、アプリケーションプログラム手段110へ伝達する(ステップ3015)。また、ステップ3006で設備からの通信がなければ、アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるか否かがチェックされ(ステップ3007)、伝達があればステップ3006に戻る。伝達があれば、コマンド表記変換部210で設備固有のコマンドに変換する(ステップ3009)。設備固有のコマンドに変換されたコマンドは通信制御部220に伝達される(ステップ3009)。通信制御部210は設備用通信制御手順に従って製造設備2に伝達され(ステップ3010)、ステップ3006に戻る。

【0016】また、ファイル転送を行う場合を図14を用いて説明する。設備管理コントローラ1が製造設備2に対してNCデータ等の技術情報ファイルを転送する場合(ステップ3100)には、ファイル名の転送を行って通知する(ステップ3101)。設備管理コントローラ1は、補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある通信制御基板20上のバッファメモリ(RAM22)の大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出して通信制御部220を介し、通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に対し通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てのレコードを送出するまで繰り返し(ステップ3108)、最後のレコードの通信が終了すると送信が終了する(ステップ3110)。

【0017】設備管理コントローラ1が製造設備2に対

6

して製造設備2が保有するNCデータ等の技術情報ファイルの転送を要求する場合(ステップ3200)には、希望するファイル名の転送を行って要求指示とする(ステップ3201)。設備インタフェースモジュール200は、製造設備2にレコード送出要求を行い、製造設備2は要求技術情報の送出可能レコードを受信し(ステップ3202)、その通信制御部220で通信ヘッダの削除を行い(ステップ3203)、そのレコードを設備管理コントローラ1の主記憶上のバッファメモリに書き込む(ステップ3204)。この一連の作業が問題なく終了すれば(ステップ3205)バッファが満杯になるまでこれらの作業を繰り返し(ステップ3207)、ファイル転送が終了する(ステップ3206)まで通信からファイルへの書き込み(ステップ3208)までの作業を繰り返す。これら一連の作業で途中のプロセスで失敗が発生すると初めの作業(ステップ3201)からやり直す。これら一連の作業が終了すると受信終了になる(ステップ3211)。ファイルがデータの補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある主記憶上のバッファメモリの大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出し、設備インタフェースモジュール200を介して通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に対し通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)、最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てのレコードを送出するまで繰り返し(ステップ3108)、最後のレコードの通信が終了したことにより送信が終了する(ステップ3110)。

【0018】次に、シリアル通信の例として広く製造設備の制御用として普及しているシーケンサについて説明する。図8は図5に示す通信制御基板20の動作のフローチャートをシーケンサの場合に適用して、ステップ3006、ステップ3008、ステップ3011およびステップ3012を詳細に示した図である。同図(a)は図5に示すステップ3006がシーケンサの場合のフローである。シーケンサの通信制御手順における優先権が常に上位にあり製造設備2の報告を入手するためには、タイマ起動などによりあらかじめ製造設備2と取り決めた通信専用該アドレスの状態監視を行わなければならない(ステップ4000、4001およびステップ4002)。図11はシーケンサの通信制御手順およびテキストの内容を示す図である。設備管理コントローラ1の通信制御部220はコマンドブロック5000で設備からの色々な報告内容が収納されている該アドレスについて最も若い番号のアドレスとそのアドレスから始まる必要なアドレス数をテキスト5010として送信する。シーケンサを保有する製造設備2はその応答として

(5)

特開平 4-245795

7

指定されたアドレスのデータをレスポンスブロック5001として返信する。図8(a)のステップ4002で取り込んだアドレスのデータをその直前に取り込み保持してあるアドレスのデータ4004と比較する(ステップ4003)。この比較したデータが同値であれば図5に示すステップ3007に移行し、比較したアドレスのデータが異なるときは図8(c)に示すステップ3011'に移行する。同図のステップ4020およびステップ4021で変化したアドレス番号とそのデータを次の図8(d)に示すステップ3012'に伝達する。ステップ3012'では、得られた変化アドレスとそのデータを図13に示すコマンド変換対応表230'を参照し、該当するものがあるかどうかチェックし(ステップ4030)、該当するものが無いときは、エラーとして図1に示すアプリケーションプログラム手段110に伝達し、該当するものがあるときは、変化アドレスとそのデータは設備固有コマンドとして共通コマンドに変換する(ステップ4031)。

【0019】アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるときの一例として生産開始指示を取り上げて説明する。図13に示す共通コマンド6001を発行すると、コマンド表記変換部210はコマンド変換対応表ファイル230'を参照し、共通コマンド6001を設備固有コマンド6000に変換し(図8(b)、ステップ3008')、この設備固有コマンド6000を図12に示す指示ブロック5002の中のテキスト5011として該当アドレス番号とそのデータとを通信制御部220から製造設備2に対し送信する。製造設備2は応答としてレスポンスブロック5003にエラーコードを返信する。

【0020】図2は本発明第二実施例の構成を示すブロック図である。この実施例は、図2に示すように、それぞれ異なる複数の製造設備2に情報伝達手段0220を介して接続され、製造設備2との通信制御を行う通信制御基板20に設けられた設備インタフェースモジュール200と、アプリケーションプログラム手段110、設備状態を管理する設備状態管理部100およびファイル転送管理部150を含むコンピュータ10と、通信基板用プログラムファイル310、コマンド変換対応表ファイル320、通信パラメータファイル330およびNCデータなどが蓄積されている技術情報ファイル340を含む補助記憶装置30とを備え、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2のそれぞれの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部220を含み、設備状態管理部100には、それぞれの製造設備2に共通な報告内容と命令内容とを送受することにより設備状態を管理する設備状態管理手段101を含み、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2に固有の報告内容を持つコマンド表記形式を設備状態管理手段101が共通の入力コマンドで認識するために共通コマンド表記形式に変換し、設備状態管理手段101が発行した命令内容を持つ共通出力コマンドを製造設備2が認識できる製造設備固有

8

有のコマンド形式に変換するコマンド表記変換部210を含み、補助記憶装置30内の通信パラメータファイル330に保有している通信パラメータを電源投入時に通信制御部220内に読み込み設定する通信パラメータ設定手段140と、補助記憶装置30内のコマンド変換対応表ファイル320に保有するコマンド変換対応表を電源立ち上げ時にコマンド表記変換部210に読み出しメモリ上にテーブルとして展開するコマンド変換対応表展開手段130と、補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の制御プログラムを含むプログラムを同一通信制御基板20内にロードし配置するプログラムロード手段120とを備える。

【0021】図4は、本発明実施例のハードウェアの構成を示すブロック図である。この実施例は、ハードウェア的には、コンピュータ10にCPU11、メモリ12およびシステムバス10000を有し、このシステムバス10000および伝送路10300を介して補助記憶装置30に接続され、伝送路20100を介して通信制御基板20に接続される。また、通信制御基板20はCPU21、シリアル入出力インタフェース24、ブートプログラムを有するROM23、RAM22、25およびシステムバス20000により構成され、システムバス20000を介して伝送路20210でCPU21と、伝送路20220によりRAM22と、伝送路20230でROM23と、伝送路20240でシリアル入出力インタフェース24と、伝送路20250でRAM25とそれぞれ相互に接続される。RAM22はコンピュータ10と伝送路20100でコンピュータ10のシステムバス10000とも接続され、コンピュータ10と通信基板20との共有RAMである。

【0022】次に、このように構成された本発明実施例の動作について説明する。図6は本発明実施例の設備インタフェースモジュール220の動作の流れを示すフローチャートである。設備管理コントローラ1は、電源が投入されると(ステップ3001)、コンピュータ10が管理する補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の動作プログラムを含む通信基板用プログラムファイル310の内容を通信制御基板20内にプログラムロード手段120によりロードして配置する(ステップ3002、図2の1031)。この実行プログラムの配置が完了すると補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220の通信速度あるいはビットのデータフォーマットなどを定義した通信パラメータファイル330内の通信パラメータを通信パラメータ設定手段140により設定する(ステップ3003、図2の1033および2014)。次いでコマンド変換対応表ファイル320をコマンド変換対応表230としてコマンド変換対応表展開手段130により通信制御部220のRAM22上に展開する(ステップ3004、図2の1032および2013)。その後通信制御部220およびコマンド表記変換部210のそれぞれの初期化処理を行う(ステップ3005)。設備状態管理部100は、その他のプログラムを含むアプリケーションプログラム手段



(6)

特開平4-245795

9

110 と情報の送受を行う(図2の1001)。製造設備2からの通信の有無が判断され(ステップ3006)、通信が情報伝達手段0220を介して発生すると、通信制御部220で通信手順処理を行う。ここで、通信フォーマットを分解し、設備固有のコマンドだけを抽出し、コマンド表記変換部210に伝達する(ステップ3012および図2の2122)。コマンド表記変換部210でコマンド変換対応表230を参照し(図2の2023)、共通コマンドに変換する(ステップ3012)。変換された共通コマンドが設備のトラブルを含むエラーコマンドであるか否かがチェックされ、エラーであればそのまま設備状態管理部100に伝達され(図2の2010)、設備状態の遷移をすべきものについては遷移し(ステップ3014)、アプリケーションプログラム手段110へ伝達する(ステップ3015および図2の1001)。また、ステップ3006で設備からの通信がなければ、アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるか否かがチェックされ(ステップ3007)、伝達があればステップ3006に戻る。設備固有のコマンドに変換されたコマンドは通信制御部220に伝達される(ステップ3009)。通信制御部210は設備用通信制御手順に従って製造設備2に伝達され(ステップ3010)、ステップ3006に戻る。

【0023】また、ファイル転送を行う場合を図14を用いて説明する。設備管理コントローラ1が製造設備2に対してNCデータ等の技術情報ファイルを転送する場合(ステップ3100)には、ファイル名の転送を行って通知する(ステップ3101)。設備管理コントローラ2は、補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある通信制御基板20上のバッファメモリ(RAM22)の大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出してインタフェースモジュール200を介し、通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てレコードを送出するまで繰り返し(ステップ3108)、最後のレコードの通信が終了したことにより送信が終了する(ステップ3110)。

【0024】設備管理コントローラ1が製造設備2に対して製造設備2が保有するNCデータ等の技術情報ファイルの転送を要求する場合(ステップ3200)には、希望するファイル名の転送を行って要求指示とする(ステップ3201)。設備インタフェースモジュールは、製造設備2にレコード送出要求を行い、製造設備2は要求技術情報の送出可能レコードを受信し(ステップ3202)、その通信制御部220で通信ヘッダの削除を行い(ステップ32

10

03)、そのレコードを設備管理コントローラ1の主記憶上のバッファメモリに書き込む(ステップ3204)。この一連の作業が問題なく終了すれば(ステップ3205)バッファが満杯になるまでこれらの作業を繰り返し(ステップ3207)、ファイル転送が終了する(ステップ3206)まで通信からファイルへの書き込み(ステップ3208)までの作業を繰り返す。これら一連の作業で途中のプロセスで失敗が発生すると初めの作業(ステップ3201)からやり直す。これら一連の作業が終了すると受信終了となる(ステップ3211)。

【0025】ファイルがデータの補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある主記憶上のバッファメモリの大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出し、設備インタフェースモジュール200を介して通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に対し通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てのレコードを送出するまで繰り返し(ステップ3108)、最後のレコードの通信が終了したことにより送信が終了する(ステップ3110)。

【0026】次に、シリアル通信の例として広く製造設備の制御用として普及しているシーケンサについて説明する。図9は図6に示す通信制御基板20の動作のフローチャートをシーケンサの場合に適用して、ステップ3006、ステップ3011およびステップ3012を詳細に示した図である。同図(a)は図6に示すステップ3006がシーケンサの場合のフローである。シーケンサの通信制御手順における優先権が常に上位にあり製造設備2の報告を入手するためには、タイマ起動などによりあらかじめ製造設備2と取り決めた通信専用該当アドレスの状態監視を行わなければならない(ステップ4000、4001およびステップ4002)。図11はシーケンサの通信制御手順およびテキストの内容を示す図である。設備管理コントローラ1の通信制御部220はコマンドブロック5000で設備からの色々な報告内容が収納されている該当アドレスについて最も若い番号のアドレスとそのアドレスから始まる必要なアドレス数をテキスト5010として送信する。シーケンサを保有する製造設備2はその応答として指定されたアドレスのデータをレスポンスブロック5001として返信する。図9(a)のステップ4002で取り込んだアドレスのデータをその直前に取り込み保持してあるアドレスのデータ4004と比較する(ステップ4003)。この比較したデータが同値であれば図6に示すステップ3007に移行し、比較したアドレスのデータが異なるときは図9(c)に示す

(7)

特開平 4-245795

11

ステップ3011'に移行する。同図のステップ4020およびステップ4021で変化したアドレス番号とそのデータを次の図9(d)に示すステップ3012'に伝達する。ステップ3012'では、得られた変化アドレスとそのデータを図13に示すコマンド変換対応表230'を参照し、該当するものがあるかどうかチェックし(ステップ4030)、該当するものが無いときは、エラーとして図2に示すアプリケーションプログラム手段110に伝達し、該当するものがあるときは、変化アドレスとそのデータは設備固有コマンドとして共通コマンドに変換する(ステップ4031)。

【0027】アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるときの一例として生産開始指示を取り上げて説明する。図13に示す共通コマンド6001を発行すると、コマンド表記変換部210はコマンド変換対応表ファイル230'を参照し、共通コマンド6001を設備固有コマンド6000に変換し(図9(b)、ステップ3008')、この設備固有コマンド6000を図12に示す指示ブロック5002の中のテキスト5011として該当アドレス番号とそのデータを通信制御部220から製造設備2に送信する。製造設備2は応答としてレコードブロック5003にエラーコードを返信する。

【0028】図3は本発明第三実施例の構成を示すブロック図である。この実施例は、図3に示すように、それぞれ異なる複数の製造設備2に情報伝達手段0220を介して接続され、製造設備2との通信制御を行う通信制御基板20に設けられた設備インタフェースモジュール200と、アプリケーションプログラム手段110、設備状態を管理する設備状態管理部100およびファイル転送管理部150を含むコンピュータ10と、通信基板用プログラムファイル310、コマンド変換対応表ファイル320、通信パラメータファイル330およびNCデータなどが蓄積されている技術情報ファイル340を含む補助記憶装置30とを備え、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2のそれぞれの通信規約に則った通信制御手順を処理する通信制御部220を含み、設備状態管理部100には、それぞれの製造設備2に共通な報告内容と命令内容を送受することにより設備状態を管理する設備状態管理手段101を含み、さらに、設備インタフェースモジュール200には、製造設備2に固有の報告内容を持つコマンド表記形式を設備状態管理手段101が共通の入力コマンドで認識するために共通コマンド表記形式に変換し、設備状態管理手段101が発行した命令内容を持つ共通出力コマンドを製造設備2が認識できる製造設備に固有のコマンド形式に変換するコマンド表記変換部210を含み、補助記憶装置30内の通信パラメータファイル330に保有している通信パラメータを電源投入時に通信制御部220内に読み込み、補助記憶装置30内のコマンド変換対応表ファイル320に保有するコマンド変換対応表を電源立ち上げ時にコマンド表記変換部210に読み出しメモリ上にテーブルとして展開するコマンド変換対応表展

12

開手段130と、補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の制御プログラムを含むプログラムを同一通信制御基板20内にロードし配置するプログラムロード手段120とを備える。

【0029】図4はこの実施例のハードウェアの構成を示すブロック図である。この実施例は、ハードウェア的には、コンピュータ10にCPU11、メモリ12およびシステムバス10000を有し、このシステムバス10000および伝送路10300を介して補助記憶装置30に接続され、伝送路20100を介して通信制御基板20に接続される。また、通信制御基板20はCPU21、シリアル入出力インタフェース24、ブートプログラムを有するROM23、RAM22、25およびシステムバス20000により構成され、システムバス20000を介して伝送路20210でCPU21と、伝送路20220によりRAM22と、伝送路20230でROM23と、伝送路20240でシリアル入出力インタフェース24と、伝送路20250でRAM25とそれぞれ相互に接続される。RAM22はコンピュータ10と伝送路20100でコンピュータ10のシステムバス10000とも接続され、コンピュータ10と通信基板20との共有RAMである。

【0030】次に、このように構成された本発明実施例の動作について説明する。図7は本発明実施例の設備インタフェースモジュール200の動作の流れを示すフローチャートである。設備管理コントローラ1は、電源が投入されると(ステップ3001)、コンピュータ10が管理する補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220およびコマンド表記変換部210の動作プログラムを含む通信基板用プログラムファイル310の内容を通信制御基板20内にプログラムロード手段120によりロードして配置する(ステップ3002、図3の1031)。この実行プログラムの配置が完了すると補助記憶装置30内に収納されている通信制御部220の通信速度あるいはビットのデータフォーマットなどを定義した通信パラメータファイル330内の通信パラメータを通信パラメータ設定手段140により設定する(ステップ3003、図3の1033および2014)。次いでコマンド変換対応表ファイル320をコマンド変換対応表230としてコマンド変換対応表展開手段130により通信制御基板20のRAM22上に展開する(ステップ3004、図1の1032および2013)。その後通信制御部220およびコマンド表記変換部210のそれぞれの初期化処理を行う(ステップ3005)。設備状態管理部100は、その他のプログラムを含むアプリケーションプログラム手段110と情報の送受を行う(図3の1001)。製造設備2からの通信の有無が判断され(ステップ3006)、通信が情報伝達手段0220を介して発生すると、通信制御部220で通信手順処理を行う。ここで、通信フォーマットを分解し、設備固有のコマンドだけを抽出し、コマンド表記変換部210に伝達する(ステップ3012および図3の2122)。コマンド表記変換部210でコマンド変換対応表230を参照し(図3の2023)、共通コマンドに変換する(ス

(8)

特開平4-245795

13

テップ3013)。変換された共通コマンドが設備のトラブルを含むエラーコマンドであるか否かがチェックされ(ステップ3014)、エラーであればそのまま設備状態管理部100に伝達され(図3の2010)、設備状態の遷移をすべきものについては遷移し(ステップ3016)、アプリケーションプログラム手段110へ伝達する(ステップ3017および図3の1001)。エラーで無ければ設備状態管理部100のコマンド会話手順管理手段101で、このコマンドが受け取られる直前の設備管理コントローラ1から発行されたコマンドの途中シーケンスかのチェックを行い(ステップ3015)、途中シーケンスでなければそのまま設備状態管理手段102に伝達され、必要があれば設備の状態を遷移し(ステップ3016)、アプリケーションプログラム手段110へ伝達する(ステップ3017)。また、ステップ3006で設備からの通信がなければ、アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるか否かがチェックされ(ステップ3007)、伝達がなければステップ3006に戻り、伝達があればコマンドシーケンスがあるか否かがチェックされ(ステップ3008)、コマンドシーケンスがあればコマンド表記変換部210で設備固有のコマンドに変換する(ステップ3009)。設備固有のコマンドに変換されたコマンドは通信制御部220に伝達される(ステップ3010)。通信制御部210は設備用通信制御手順に従って製造設備2に伝達され(ステップ3011)、ステップ3006に戻る。ステップ3008でコマンドシーケンスが終了でなければステップ3006に戻る。

【0031】また、ファイル転送を行う場合を図14を用いて説明する。設備管理コントローラ1が製造設備2に対してNCデータ等の技術情報ファイルを転送する場合(ステップ3100)には、ファイル名の転送を行って通知する(ステップ3101)。設備管理コントローラ2は、補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある通信制御基板20上のバッファメモリ(RAM22)の大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出してインタフェースモジュール220を介し、通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に対し通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てのレコードを送出するまで繰り返す(ステップ3108)。最後のレコードの通信が終了したことにより送信が終了する(ステップ3110)。

【0032】設備管理コントローラ1が製造設備2に対して製造設備2が保有するNCデータ等の技術情報ファイルの転送を要求する場合(ステップ3200)には、希望するファイル名の転送を行って要求指示とする(ステッ

14

プ3201)。設備インタフェースモジュールは、製造設備2にレコード送出要求を行い、製造設備2は要求技術情報の送出可能レコードを受信し(ステップ3202)、その通信制御部220で通信ヘッダの削除を行い(ステップ3203)、そのレコードを設備管理コントローラ1の主記憶上のバッファメモリに書き込む(ステップ3204)。この一連の作業が問題なく終了すれば(ステップ3205)バッファが満杯になるまでこれらの作業を繰り返し(ステップ3207)、ファイル転送が終了する(ステップ3206)まで通信からファイルへの書き込み(ステップ3208)までの作業を繰り返す。これら一連の作業で途中のプロセスで失敗が発生すると初めの作業(ステップ3201)からやり直す。これら一連の作業が終了すると受信終了となる(ステップ3211)。

【0033】ファイルがデータの補助記憶装置30内に格納してある技術情報ファイル340からあらかじめ設定してある主記憶上のバッファメモリの大きさの範囲内でデータレコードを読み出す(ステップ3102)。このバッファから1レコード取り出し、設備インタフェースモジュール200を介して通信ヘッダの付加を行ったり(ステップ3104)して製造設備2に対し通信手順に従って送出する(ステップ3105)。これまでの通信が成功(ステップ3106)であればバッファに読み込んだレコード群が終了するまで繰り返す(ステップ3107)。通信に問題が発生し失敗の場合は、その失敗の原因である障害を排除し(ステップ3109)最初からやり直す。これらの動作を補助記憶装置30内の技術データの全てのレコードを送出するまで繰り返す(ステップ3108)。最後のレコードの通信が終了したことにより送信が終了する(ステップ3110)。

【0034】次に、シリアル通信の例として広く製造設備の制御用として普及しているシーケンサについて説明する。図10は図7に示す通信制御基板20の動作のフローチャートをシーケンサの場合に適用して、ステップ3006、ステップ3009、ステップ3012およびステップ3013を詳細に示した図である。同図(a)は図7に示すステップ3006がシーケンサの場合のフローである。シーケンサの通信制御手順における優先権が常に上位にあり製造設備2の報告を入手するためには、タイマ起動などによりあらかじめ製造設備2と取り決めた通信専用該当アドレスの状態監視を行わなければならない(ステップ4000、4001およびステップ4002)。図11はシーケンサの通信制御手順およびテキストの内容を示す図である。設備管理コントローラ1の通信制御部220はコマンドブロック5000で設備からの様々な報告内容が収納されている該当アドレスについて最も若い番号のアドレスとそのアドレスから始まる必要なアドレス数をテキスト5010として送信する。シーケンサを保有する製造設備2はその応答として指定されたアドレスのデータをレスポンスブロック5001として返信する。図10(a)のステップ4002で取り込んだ

(9)

特開平 4 - 2 4 5 7 9 5

15

アドレスのデータをその直前に取り込んで保持してあるアドレスのデータ4004と比較する(ステップ4003)。この比較したデータが同値であれば図7に示すステップ3007に移行し、比較したアドレスのデータが異なるときは図10(c)に示すステップ3012'に移行する。同図のステップ4020およびステップ4021で変化したアドレス番号とそのデータを次の図10(d)に示すステップ3013'に伝達する。ステップ3013'では、得られた変化アドレスとそのデータを図7に示すコマンド変換対応表230'を参照し、該当するものがあるかどうかチェックし(ステップ4030)、該当するものが無いときは、エラーとして図3に示すアプリケーションプログラム手段110に伝達し、該当するものがあるときは、変化アドレスとそのデータは設備固有コマンドとして共通コマンドに変換する(ステップ4031)。

【0035】アプリケーションプログラム手段110からの伝達があるときの一例として生産開始指示を取り上げて説明する。図13に示す共通コマンド6001を発行すると、コマンド変換部210はコマンド変換対応表ファイル230'を参照し、共通コマンド6001を設備固有コマンド6000に変換し(図10(b)、ステップ3009')、この設備固有コマンド6000を図12に示す指示ブロック5002の中のテキスト5011として該当アドレス番号とそのデータを通信制御部220から製造設備2に送信する。製造設備2は応答としてレスポンスブロック5003にエラーコードを返信する。

【0036】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、異なる設備を同一尺度で取り扱うことができるので、PKG組立のM/Cショップなど多数の異なる設備を管理することが容易になり、また、ショップの実績収集などを含む総合生産システムを構築する場合に、製造設備、あるいはいろいろな種類の製造設備についての知識が乏しくても情報システムを構築することが容易になり、設備インタフェースモジュールを部品化することもできるので、その他アプリケーションプログラムなどを同一プログラム化することができ、さらに、製造設備そのものは異なっても使用するコントローラを同一にすることにより設備インタフェースモジュールの開発費を削減することができるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明第一実施例の構成を示すブロック構成図。

【図2】 本発明第二実施例の構成を示すブロック構成図。

【図3】 本発明第三実施例の構成を示すブロック構成図。

【図4】 本発明実施例のハードウェア構成を示すブ

16

ック構成図。

【図5】 図1の設備インタフェースモジュールの動作を示す流れ図。

【図6】 図2の設備インタフェースモジュールの動作を示す流れ図。

【図7】 図3の設備インタフェースモジュールの動作を示す流れ図。

【図8】 図1の通信制御部とコマンド表記変換部との動作を示す流れ図。

10 【図9】 図2の通信制御部とコマンド表記変換部との動作を示す流れ図。

【図10】 図3の通信制御部とコマンド表記変換部との動作を示す流れ図。

【図11】 本発明実施例のシーケンス制御手順とテキスト内容とを示す図。

【図12】 本発明実施例のシーケンサの制御手順を示す図。

【図13】 本発明実施例のコマンド対応表の内容を示す図。

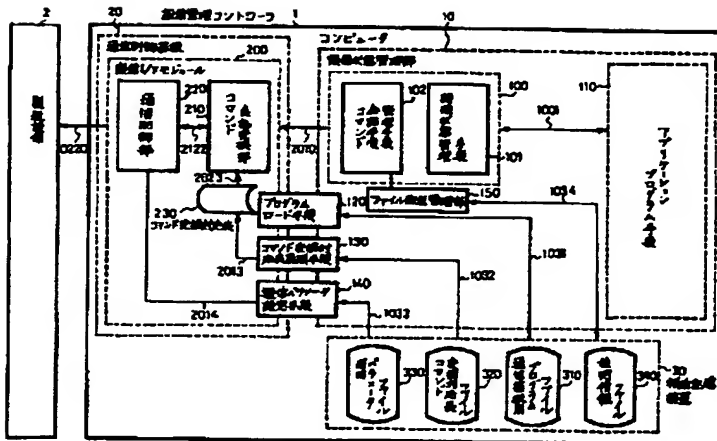
20 【図14】 本発明実施例のファイル転送の動作を示す流れ図。

【符号の説明】

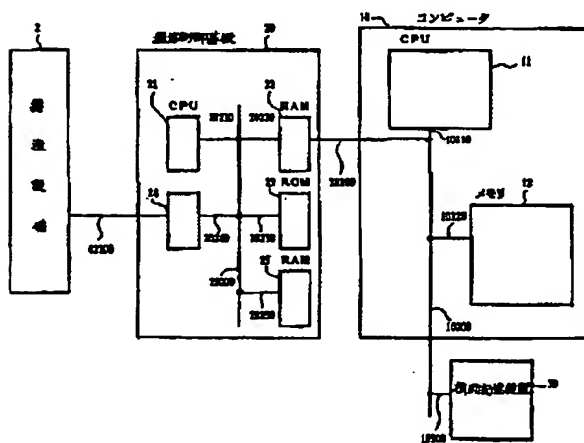
1	設備管理コントローラ
2	製造設備
10	コンピュータ
11、21	CPU
12	メモリ
20	通信制御基板
22、25	RAM
30 23	ROM
24	シリアル入出力インタフェース
30	補助記憶装置
100	設備状態管理部
101	設備状態管理手段
102	コマンド会話手順管理手段
110	アプリケーションプログラム手段
120	プログラムロード手段
130	コマンド変換対応表展開手段
140	通信パラメータ設定手段
40 150	ファイル転送管理部
200	設備インタフェースモジュール
210	コマンド表記変換部
220	通信制御部
230	コマンド変換対応表
310	通信基板用プログラムファイル
320	コマンド変換対応表ファイル
330	通信パラメータファイル
340	技術情報ファイル

[illegible]

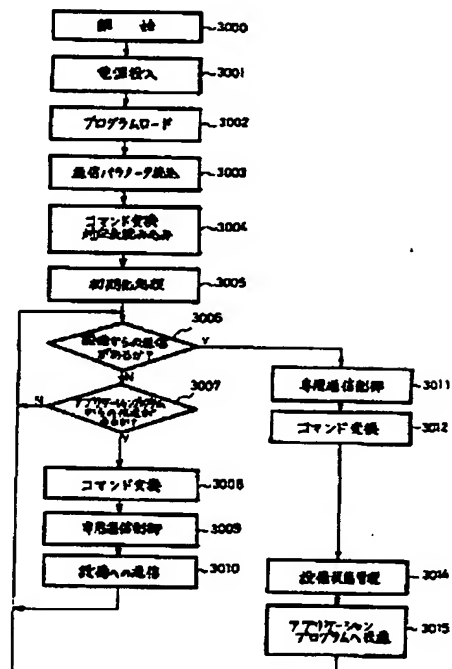
【図3】



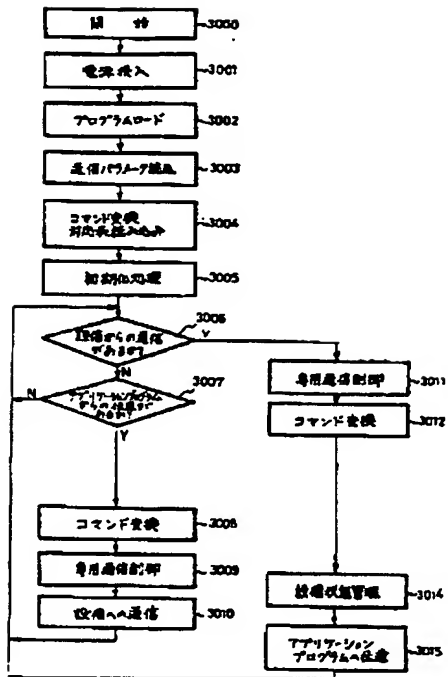
【図4】



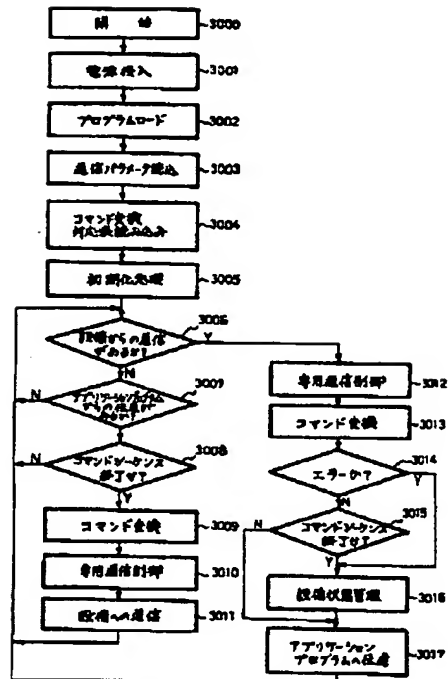
【図5】



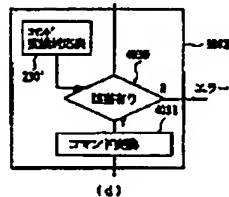
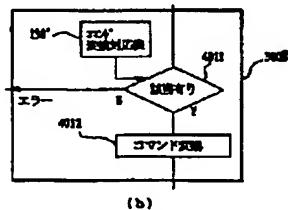
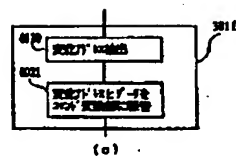
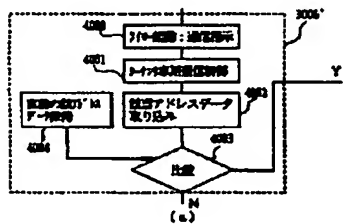
【図 6】



【図 7】



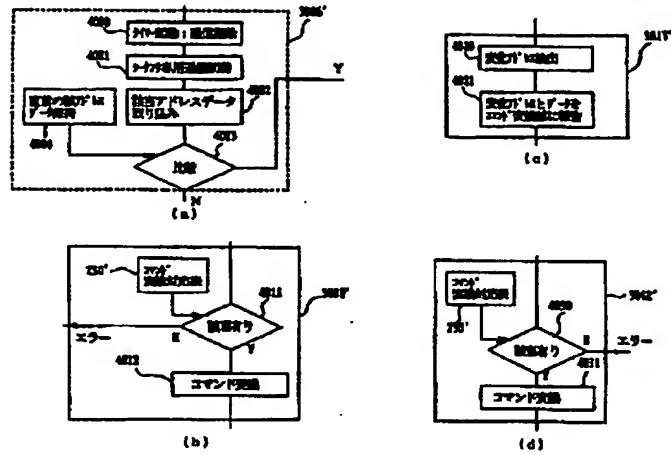
【図 8】



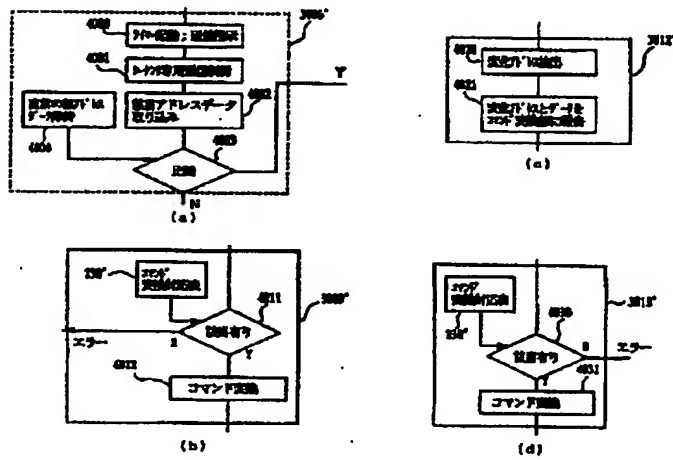
(13)

特開平 4 - 2 4 5 7 9 5

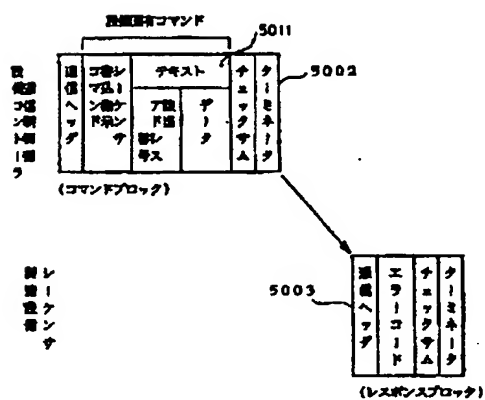
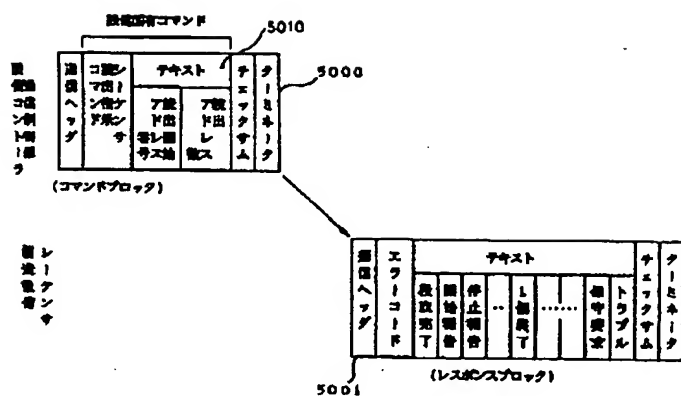
【図 9】



【図 10】







内 容	基本制御コマンド			共通コマンド
	ソフト 制御コード	ハード	データ	
起動リセット	WD	n	0001	C: STUP
起動開始	WD	n+1	0001	C: START
急停止	WD	n+2	0001	C: STOP
一時停止	WD	n+3	0001	C: SPND
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
起動終了	RD	n	0001	R: STUP
開始待ち	RD	n+1	0001	R: START
停止待ち	RD	n+2	0001	R: STOP
緊急停止	RD	n+3	0001	R: PRTS
1	1	1	1	1
1個終了待ち	RD	-	0001	R: CMPL
1	1	1	1	1
要求待ち	RD	-	0001	R: RQST
トラブル	RD	-	====	Z: ====

【図14】

